

07352856

WPI Acc No: 1987-349862/198750

Related WPI Acc No: 1994-150422; 1995-013478

XRAM Acc No: C87-149411

XRPX Acc No: N87-262290

Resist compsn. for circuit board and IC prodn. etc. - comprises polymer soluble in water or base acid labile cpd. as dissolution inhibitor and aryl onium salt

Patent Assignee: MICROSI INC (MICR-N); GENERAL ELECTRIC CO (GENE)

Inventor: CRIVELLO J V; LEE J L; O'BRIEN M J; O'BRIEN M J

Number of Countries: 008 Number of Patents: 009

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applcat No	Kind	Date	Week	
EP 249139	A	19871216	EP 87108037	A	19870603	198750	B
JP 63027829	A	19880205	JP 87145454	A	19870612	198811	
EP 249139	B1	19940727	EP 87108037	A	19870603	199429	
DE 3750275	G	19940901	DE 3750275	A	19870603	199434	
			EP 87108037	A	19870603		
CA 1332119	C	19940927	CA 561112	A	19880310	199439	N
IE 64507	B	19950823	IE 871053	A	19870423	199542	
KR 9507226	B1	19950704	KR 875909	A	19870611	199715	
JP 2714378	B2	19980216	JP 87145454	A	19870612	199812	
EP 249139	B2	19980311	EP 87108037	A	19870603	199814	

Priority Applications (No Type Date): US 86873914 A 19860613; CA 561112 A 19880310

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 249139 A E 20

Designated States (Regional): FR GB NL

EP 249139 B1 E 12 G03F-007/004

Designated States (Regional): DE FR GB NL

DE 3750275 G G03F-007/004 Based on patent EP 249139

JP 2714378 B2 10 G03F-007/039 Previous Publ. patent JP 63027829

EP 249139 B2 E 11 G03F-007/004

Designated States (Regional): DE FR GB NL

CA 1332119 C G03F-007/004

IE 64507 B G03F-007/004

KR 9507226 B1 G03F-007/004

Designated States (Regional): DE; FR; GB; NL

Abstract (Basic): EP 249139 A

A resist compsn. comprises 100 wt. pts. organic solvent and 5-85 wt. pts. solids. The solids comprise 100 wt. pts. of an organic polymer of M. wt. 200-20000 which is soluble in water or aqs. base, 5-100 pts. wt. of a cpd. (I) substd. by an acid labile gp. and an aryl onium salt. (I) is insoluble in water or aqs. base and has a boiling point of at least 100 deg.C and acts as a dissolution inhibitor.

The polymer is a novolak resin. (I) is a t-butyl ester, eg. an aryl t-butyl carbonate. The onium salt is a sulphonium or iodonium salt.

USE/ADVANTAGE - The compsn. is sensitive to electron beam, X-ray and U.V. radiation of 600-200 nm and is applied to silicon wafers or copper clad laminates in the production of circuit rs boards, integrated circuits and multilayers resist structures.

Dwg. 0/0

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
 ⑪ 公開特許公報 (A) 昭63-27829

⑫ Int. Cl. 4
 G 03 C 1/00 303 7267-2H
 1/72 353 8205-2H
 G 03 F 9/00 B-7124-2H 審査請求 未請求 発明の数 3 (全9頁)

⑬ 発明の名称 レジスト組成物およびその使用
 ⑭ 特 願 昭62-145454
 ⑮ 出 願 昭62(1987)6月12日
 ⑯ 优先権主張 ⑰ 1986年6月13日⑯米国(U S)⑯673914
 ⑰ 発明者 ジエームズ・ビンセン アメリカ合衆国、ニューヨーク州、クリフトン・パーク、
 ト・クリベロ カールトン・ロード、756番
 ⑰ 発明者 マイケル・ジョセフ・ オブライエン アメリカ合衆国、ニューヨーク州、アルバニイ、ジョリア
 ン・ナンバー3、ジョンストン・ロード、40番
 ⑰ 発明者 ジュリア・ラム・リー アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、リバ
 ー・ロード、2456番
 ⑯ 出願人 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ アメリカ合衆国、12305、ニューヨーク州、スケネクタディ
 ⑯ 代理人 弁理士 生沼 徳二
 リバーロード、1番

明細書

1. 発明の名称

レジスト組成物およびその使用

2. 特許請求の範囲

(1) (A) 有機溶媒 1.00 重量部、ならびに、

(B) (1) 平均分子量が 200~20,000 であり水または水性塩基に可溶性の有機ポリマー 1.00 重量部、

(II) 水または水性塩基に不溶性で沸点が少なくとも 100℃の、(1)用の溶解禁止剤である、酸に不安定な基で置換された単純な化合物 5~100 重量部、および

(前) 有効量のアリールオニウム塩

からなる图形分 5~8.5 重量部

からなるレジスト組成物。

(2) 有機ポリマーがノボラック樹脂であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のスピニまたは溶液注型可能な組成物。

(3) 酸に対して不安定な基で置換された溶解禁止剤が単純な化合物の第三級ブチルエスチルであることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のスピニまたは溶液注型可能な組成物。

(4) アリールオニウム塩がスルホニウム塩であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のスピニまたは溶液注型可能な組成物。

(5) アリールオニウム塩がヨードニウム塩であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のスピニまたは溶液注型可能な組成物。

(6) 光増感剤を含有することを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のスピニまたは溶液注型可能な組成物。

(7) 溶解禁止剤がアリールマーブチルエーテルであることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のスピニまたは溶液注型可能な組成物。

(8) 溶解禁止剤がアリールマーブチルカーボネートであることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のスピニまたは溶液注型可能な組成物。

(9) オニウム塩がヘキサフルオロアンチモン

酸トリフェニルスルホニウムであることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のスピノまたは溶液注型可能な組成物。

(10) オニウム塩がヘキサフルオロリン酸ジフェニル-4-チオフェノキシフェニルスルホニウムであることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のスピノまたは溶液注型可能な組成物。

(11) オニウム塩がヘキサフルオロリン酸4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムであることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のスピノまたは溶液注型可能な組成物。

(12) オニウム塩がトリフルオロメタンスルホン酸4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムであることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のスピノまたは溶液注型可能な組成物。

(13) パターン化されたレジスト基板複合体の製造方法であって、

(I) 基板をレジスト組成物で処理してレジスト-基板複合体を作成し、

(II) レジスト-基板複合体を約35℃～180

によって製造された、基板とレジスト組成物からなる複合体。

(14) 基板がシリコンウェハであることを特徴とする特許請求の範囲第14項に記載の複合体。

(15) 基板が銅-クラッド積層体であることを特徴とする特許請求の範囲第14項に記載の複合体。

3. 発明の詳細な説明

発明の背景

本発明以前には、トンプソン(Thompson)らによって1983年アメリカ化学会(American Chemical Society)、ACS第219シンポジウム(ACS Symposium Series 219)、第111頁、「マイクロリソグラフィー入門(Introduction to Micro Lithography)」に示されているように、溶解禁止に基づくノボラックをベースとするポジ型レジストは一般に、稀薄な水性塩基による現像に対してノボラック樹脂を不溶性にするための溶解禁止剤として置換1,2-ジアゾナフトキノン類を利用していた。これらジアゾナフトキノンは照射の際

ての範囲の温度にペーリングし、

(Ⅲ) 適用されたレジストをパターン化された様式で照射し、

(Ⅳ) 照射されたレジストを約35℃～185℃の範囲の温度に加熱し、

(Ⅴ) 照射されたレジストを現像してパターン化されたレジスト基板複合体を生成せしめることからなっており、

レジスト組成物が下記の成分からなる方法：

(A) 有機溶媒100重量部、ならびに、

(B) (a) 平均分子量が200～20,000であり水または水性塩基に可溶性の有機ポリマー100重量部、

(b) 水または水性塩基に不溶性で沸点が少なくとも100℃の、(e) 用の溶解禁止剤である、酸に不安定な基で置換された単純な化合物5～100重量部、および

(c) 有効量のアリールオニウム塩からなる固形分5～85重量部。

(14) 特許請求の範囲第13項に記載の方法

に転位を受け、レジストの露光した部分は稀薄水性塩基に対して可溶性になる。これらのホトレジストは広く使われているが通常はジアゾナフトキノンに特有の吸収に基づく366nmより長い近紫外(UV)に限られている。

イトー(Ito)らの米国特許第4,491,628号に教示されているように、光開始剤としてアリールヨードニウム塩類またはトリアリールスルホニウム塩類を用いるとその結果として遠UV領域(200～300nm)で使用することができるポジおよびネガ型で作動するレジスト組成物が得られる。これらの光開始剤は不安定な懸垂(ペンドント)基が繰返して存在するビニル系ポリマーと共に使われる。これらのビニル系ポリマーは酸分解を受けてこれら前駆体とは溶解性が非常に異なる生成物を生成する。

イトー(Ito)らのレジスト組成物を用いると有効な結果が達成されうるが、これらのビニル系ポリマーおよびそれらの酸に不安定な置換されたモノマー性前駆体は市販されていない。さらに、ア

リールオニウム塩を使用している結果正常な操作条件下で露光した際過剤に架橋が生ずるため、得られたホトレジストの性能が損われることがある。時には、ホトレジスト組成物中に安定剤を混入することによって、改良された結果が得られることがある。

本発明の基礎となった本発明者らの発見は、市販のポリマーをベースの樹脂として用いて、電子ビーム、X線および600～200nmの範囲のUVに対して感受性のホトレジスト組成物が製造できるということである。このホトレジストは、以下に定義する化学的に結合した酸に不安定な基を有する溶解禁止剤およびアリールオニウム塩と組合せて市販のポリマーを使用することによって、不溶性から可溶性の状態に変換することができる。ホトレジスト溶解機構は完全には理解されていないが、照射されたアリールオニウム塩から酸が発生する際に化学的增幅効果が達成されると考えられる。溶解禁止剤の可溶性状態への変換は酸に不安定な基の酸分解によって達成され、これにより、

水性塩基に可溶性の有機ポリマー（以後単に「ポリマー」という）のいくつかとしては、たとえば、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、クロロフェノールノボラック樹脂、メラミンホルムアルデヒド樹脂、水溶性デンブン、セルロースポリマー（たとえば、カルボキシメチルヒドロキシエチルセルロース、プロポキシル化セルロース）、ポリアクリルアミド、ポリ-2-ヒドロキシエチルメタクリレート、ポリメチルビニルエーテル、ポリエチレンオキシド、4-ヒドロキシフェニルマレイミドと、ステレン、スチルベン、ビニルエーテル類および4-ヒドロキシステレンの中から選択されたものとのコポリマー、ならびにポリ-4-ビニルフェノール、ポリ-4-ヒドロキシ- α -メチルスチレン、ポリアクリルアクリル酸およびポリメタクリル酸のようなポリマーがある。

本発明を実施する際に、水または水性塩基可溶性レジストを製造するのに使用することができる酸不安定性基で置換した単純な化合物、すなわち

露出されたホトレジスト領域が可溶化される。

発明の陳述

本発明によって、水または水性塩基（塩基性水溶液）に可溶なレジストを得るのに有用なレジスト組成物が提供される。この組成物は、重量で、次の割合の成分からなる。

- (A) 有機溶媒100部、ならびに、
- (B) 重量で、

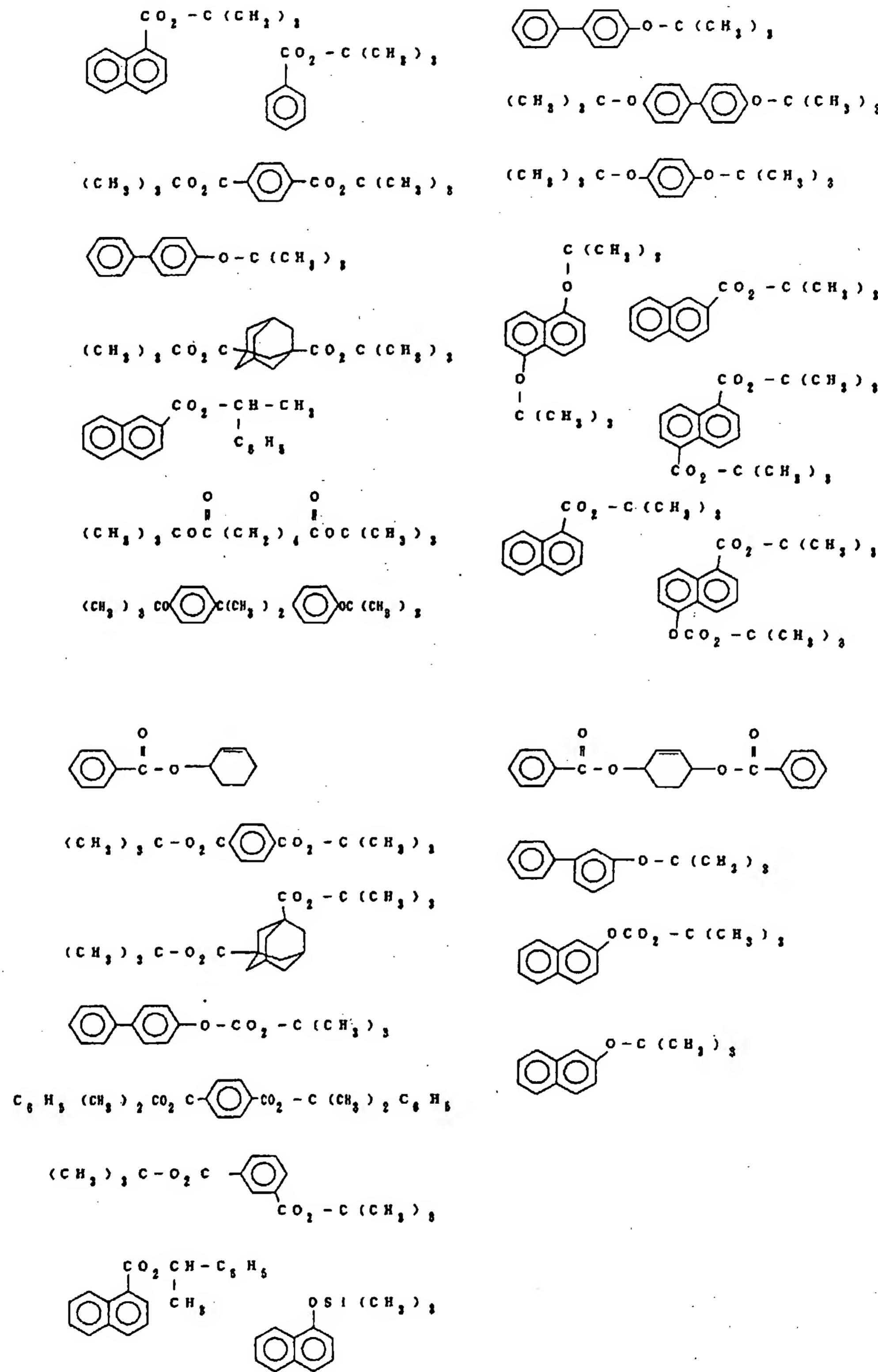
(1) 平均分子量(MW)が200～20,000であり、水または水性塩基に可溶性の有機ポリマー100部、

(2) 水または水性塩基に不溶性でありかつ沸点が少なくとも100℃であり、(1)用の溶解禁止剤である、酸に対して不安定な基で置換された単純な化合物5～100部、および

(3) 有効量のアリールオニウム塩からなる固形分5～85部。

本発明の実施に際し上記の所望のレジスト組成物を調製するのに利用することができる水または

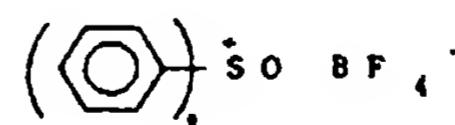
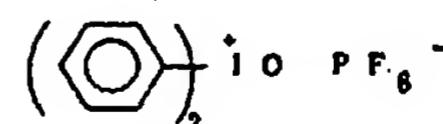
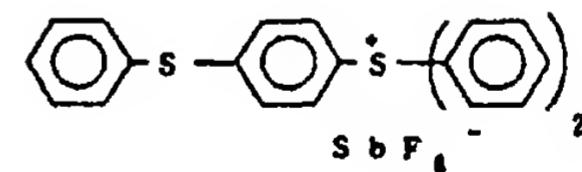
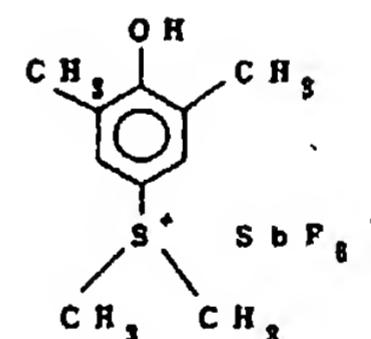
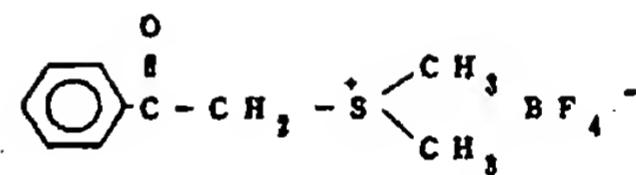
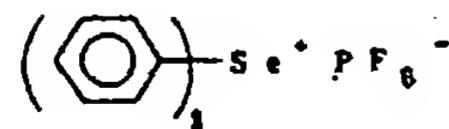
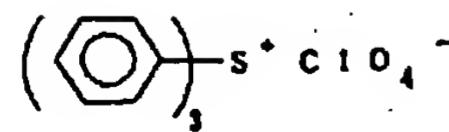
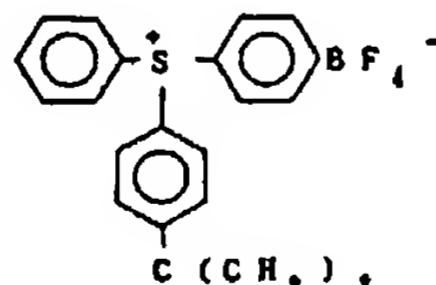
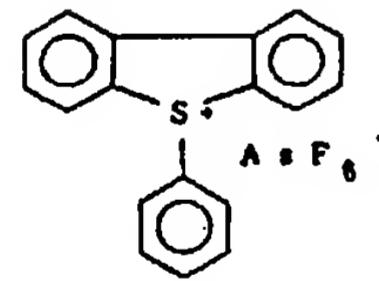
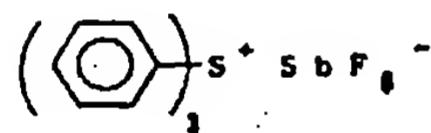
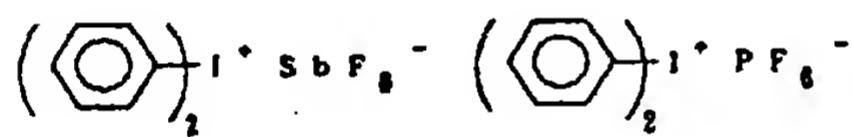
溶解禁止剤（以後単に「禁止剤」という）の中には、たとえばつぎに挙げるものがある。

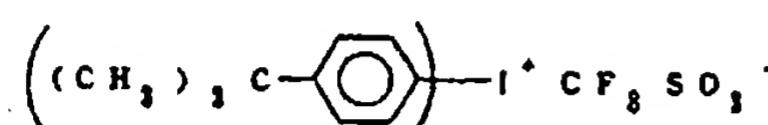
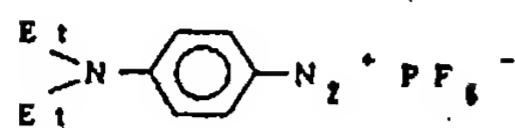
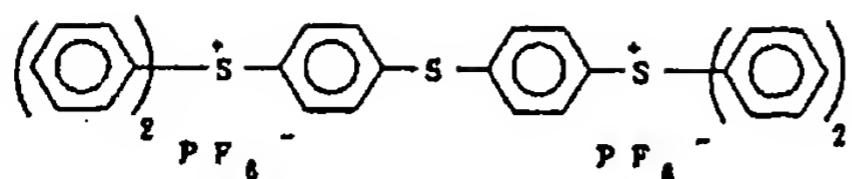


本発明の禁止剤は分子量が約1000未満のものが好ましい。それらは酸に対して不安定な懸垂基をもっており、その懸垂基はカルボン酸のtert-ブチルエステルおよびフェノール類のtert-ブチルカーボネートが好ましい。さらにこれらの酸に不安定な基はトリチル、ベンジル、ベンズヒドリルおよび上記の禁止剤中に例示した修飾基であってもよい。たとえば、トリアリールスルホニウム塩、ジアリールクロロニウム塩、ジアリールプロモニウム塩、トリアリールセレノニウム塩、チオビリリウム塩、キサンチリウム塩、イミダゾリウム塩、ジアルキルフェナシルスルホニウム塩、ジアルキルヒドロキシフェニルスルホニウム塩、フェロセニウム塩、ジアソニウム塩、トリアリールスルホキソニウム塩、ジアリールヨードオキソニウム塩、フェナシルトリアリールホスホニウム塩、フェナシルトリアルキルアンモニウム塩、フェナシルビリジニウム塩がある。その他の例はテンペ(H.-J. Tempé)およびバウマン(H. Baumann)によって接着(Adhesion), 9, 9(1)

984)に、またクリベロ(Crivello)によって米国特許第4,058,440号、第4,058,401号、第4,059,055号および第4,151,175号(これらは本発明と同じ譲受人に譲渡されており、引用によって本明細書中に含まれるものとする)に挙げられている。

次に別のオニウム塩のいくつかの例を挙げる。





本発明の組成物は、有機溶媒、ポリマー、禁止剤、および照射によって分解しうる開始剤をブレンドすることによって製造することができる。

このレジスト組成物を製造する際、各種の成分の添加順序は特に重要ではない。ポリマー100部につき禁止剤を約5～約100部、開始剤を約0.5～約25部用いると有効な結果が得られることが判明している。好みの場合はとして、ポリマー100部に対して開始剤を5～70部、かつポリマー100部に対して開始剤を1～20部使用することができる。

ここで有機溶媒という用語には、本発明を実施する際にレジスト組成物の製造に使用することができる有機溶媒またはそのような有機溶媒の混合物が含まれ、たとえば1,2-ジメトキシエタン、ジ(2-メトキシエチル)エーテル、酢酸1-メトキシ-2-プロピル、クロロベンゼン、1,1,2,2-テトラクロロエタン、酢酸1-メトキシ-2-エチル、ジオキサン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサン、カーブタノール、エチ

レンジリコール、プロピレンジリコール、酢酸アミルおよび酢酸ブチルがある。

さらに本発明は、基板上にバターン化されたレジストを製造する方法を提供する。この方法は、
 (1) 基板を本発明のレジスト組成物で処理、すなわちスピン塗布、噴霧、溶液注型、または浸漬塗布してレジスト-基板複合体を作成し、
 (2) このレジスト-基板複合体を約35℃～180℃の範囲の温度にベーキングし、
 (3) 適用(塗布)されたレジストをバターン化された様式で照射し、
 (4) 照射されたレジストを約35℃～180℃の範囲の温度に加熱し、
 (5) 照射されたレジストを現像してバターン化されたレジスト基板複合体を生成せしめる
 ことからなる。

レジスト-基板複合体を製造するために本発明の方法を実施する際に処理することができる基板の中には銅-クラッド(被覆)積層体、シリコン(ケイ素)ウェハ、二酸化ケイ素ウェハ、アルミ

ニウムおよびヒ化ガリウムがある。

本発明の方法を実施する際に用いることができる現像剤の例としては塩基水溶液、たとえばNaOH、KOHおよび水酸化テトラブチルアンモニウムの水溶液がある。典型的な現像液は、米国メイン州(Main)、ニュートン社(Newton)製のシップレー(Shipley)、米国ロードアイランド州(Rhode Island)、イースト・プロビデンス社(East Providence)製のフント(Hunt)、および米国コネチカット州(Connecticut)、ワーリングフォード社(Wallingford)製のKTIである。

さらに、上記のオニウム塩すなわち開始剤は、所定の波長の光の吸収をよくするため、またはオニウム塩を吸収のないスペクトル領域に増感するため、各種の光増感剤と組合せて使用することができるということが見出されている。上記の開始剤またはそれらの混合物と組合せて用いることができる典型的な増感剤としては、たとえばベンゾフェノン、2-クロロチオキサントン、アントロセン、9-エトキシアントラセン、アントラセン、

ビレン、ペリレン、フェノチアジン、ベンジル、アクリジンオレンジ、ベンゾフラビン、セトフラビン-T、アントラキノン、9, 10-ジフェニルアントラセン、9-フルオレノン、ベンゾフェノン、およびコロネンがある。

また、上記の増感剤を本発明の実施の際に用いられる開始剤と組合せて使用して電子ビームおよびX線照射下ならびに可視光またはUVの照射下でのホトレジストの応答を修正することもできる。

本発明のレジスト組成物の考えられる応用例のいくつかとしては、たとえば回路板、集積回路、たとえばポリメチルメタクリレートと組合せた多層レジスト構造体などがある。本発明のレジスト組成物中には、流動調節剤、表面活性剤、反射防止染料および潤滑剤を用いることもできる。

当業者がより容易に本発明を実施できるように以下に実施例を例示して説明する。しかし本発明はこれらの実施例に限定されることはない。部とあるのはすべて重量部である。

実施例1

市販の各種フェノール樹脂（分子量約1, 000）1. 5 g、ジ-*t*-ブチルテレフタレート0. 5 g、ジフェニル-4-チオフェノキシフェニルスルホニウムヘキサフルオロホスフェート0. 1 g、および1-メトキシ-2-プロピルアセテート6 mLを使用してホトレジスト組成物を製造した。これら各種のホトレジスト組成物を、予めヘキサメチルジシラザンで処理しておいたシリコンウェハの上にスピンドルコートした。処理したウェハを90°Cで1/2時間ペーリングした。次にこれらのウェハを露光して像を形成する照射は、サス(Suss)MA 56接触/近接プリンターを313 nmの近接モードで作動させ、露出時間は10~40秒、強度は4. 5 mW/cm²として行なった。露光後ウェハを強制空気オーブン中で60秒間110~130°Cに加熱し、次に水とKT1351現像剤の混合物を用いて現像した。使用した市販の「フェノール樹脂」と、現像液混合物および現像法を次に示す。

フェノール樹脂	現像剤/水
メタ-クレゾールノボラック	1: 1
ポリビニルフェノール	5: 1 (浸漬)
<i>t</i> -ブチルフェノール	
ノボラック	5: 1 (浸漬)

これらのレジストを現像したところ、2~3. 5 μmの像が解像できた。

実施例2

以下のようにして禁止剤の*t*-ブチルナフタレン-2-カルボキシレートを製造した。

2-ナフトエ酸51. 6 g (0. 3モル)とチオニルクロライド120 mLの混合物を1時間反応した。過剰のチオニルクロライドを除去した。得られた固体をテトラヒドロフラン150 mLに溶かし、カリウム*t*-ブトキシド40 g (0. 35モル)を增量しながら加えた。この添加が完了した後反応混合物を4時間還流し、冷却し、次いで水中に注いだ。得られた固体を濾過して洗め、水

で洗い、減圧下で乾燥した。この生成物をカーヘキサンで再結晶すると融点が88~90°Cの結晶性の固体が得られた。この製法による生成物は*t*-ブチルナフタレン-2-カルボキシレートであり、これは88%の収率で得られた。

実施例1の手順に従い、メタ-クレゾールノボラック樹脂1. 5 g、*t*-ブチルナフタレン-2-カルボキシレート0. 5 g、ジフェニル-4-チオフェノキシフェニルスルホニウムヘキサフルオロホスフェート0. 1 g、および1-メトキシ-2-プロピルアセテート6 mLを使用してホトレジスト組成物を製造した。実施例1の手順に従って作成した被膜シリコンウェハを、照射時間を15~40秒として像が形成するようにUV光で露光すると、解像度が3. 5 μmと良好な、優れたポジ型の像が得られた。

実施例3

市販のメタ-クレゾールノボラック樹脂をジ-*t*-ブチルテレフタレートまたは*t*-ブチルナフ

タレン-2-カルボキシレートと共に用いて別のホトレジスト組成物を製造した。ジ-*t*-ブチルテレフタレート溶解禁止剤を用いてホトレジストを製造する際には、メタ-クレゾールノボラック樹脂1.5g、禁止剤0.5g、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムトリフルオロメチルスルホネート0.1g、および光増感剤として9-フルオレノン0.03gを使用した。

t-ブチルナフタレン-2-カルボキシレートを用いたホトレジストを、メタ-クレゾールノボラック樹脂1.5g、禁止剤0.5g、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムトリフルオロメチルスルホネート0.1g、光増感剤としてのペリレン0.01g、および1-メトキシ-2-プロピルアセテート6mLと組合せた。

上記のホトレジスト組成物を実施例1の手順に従ってシリコンウェハ上にスピンドルコートした。ジ-*t*-ブチルテレフタレート禁止剤と9-フルオレノン光増感剤を含有するホトレジスト組成物は313nmで5秒間照射し、*t*-ブチルナフタレ

酸気下でカリウム-*t*-ブトキシド3.9g(0.035モル)を加えた。この混合物を5分間攪拌し、ジ-*t*-ブチルジカルボネート8.3g(0.035モル)を加えた。混合物を2時間攪拌した。次にこの混合物を氷水中に注ぎ、エチルアセテートで三回抽出した。一緒にした有機層を水で三回、次に飽和食塩水で洗浄した後無水硫酸ナトリウム上で乾燥した。次いで混合物をロータリーエバボレーターで濃縮した。結晶性の固体が得られ、これを石油エーテルで再結晶した後減圧下で乾燥した。融点が74~75℃の*t*-ブチルナフチルカーボネートが収率65%で得られた。

実施例1の手順に従い、市販のメタ-クレゾールノボラック樹脂1.2g、*t*-ブチル-2-ナフチルカーボネート0.8g、ジフェニル-4-チオフェノキシ-1-フェニルスルホニウムヘキサフルオロホスフェート0.1gおよび1-メトキシ-2-プロピルアセテート6mLを用いてホトレジスト組成物を製造した。ウェハにスピンドルコートし、実施例1に記載したようにして20~40秒露光

シ-2-カルボキシレートとペリレン増感剤を含有するホトレジスト組成物は365nm(6.3mW/cm²)および405~436nm(8.1mW/cm²)で5秒間照射した。使用した禁止剤、光増感剤および波長の組合せを次の表に示す。

禁止剤	光増感剤	UVλ(nm)
ジ- <i>t</i> -ブチルテレフタレート	9-フルオレノン	313
<i>t</i> -ブチルナフタレート	ペリレン	405-436
シ-2-カルボキシレート		365

上記の条件下KT1350現像液中でレジストを加工処理した。1μmの像が解像できた。

実施例4

禁止剤の*t*-ブチル-2-ナフチルカーボネートを次の手順によって製造した。

2-ナフトール5g(0.35モル)をテトラヒドロフラン90mLに溶かした溶液に、窒素雰

し、125℃で30~50秒間ペーリングした。ホトレジストをKT1351と水の1:2.5混合物中で1分間現像すると、くっきりした2μmのライン/スペースが得られた。

実施例5

実施例1の手順に従い、m-クレゾールノボラック樹脂1.2g、4-*t*-ブトキシ-2-ヒフェニル0.8g、ジフェニル-4-チオフェノキシ-1-フェニルスルホニウムヘキサフルオロホスフェート0.1gおよび1-メトキシ-2-プロピルアセテート6mLを用いてホトレジスト組成物を製造した。被覆したウェハを313nmのUVに20~40秒間露光し、125℃で30~60秒間ペーリングし、KT1351と水の1:1混合物に浸漬して、くっきりと解像された3μmのライン/スペースを得た。

実施例6

市販のメタ-クレゾールノボラック樹脂1.5

g、t-ブチル-1H-インデン-3-カルボキシレート500mg、ジフェニル-4-チオフェノキシフェニルスルホニウムヘキサフルオロホスフェート100mgおよび1-メトキシ-2-プロピルアセテート6mLを用いてホトレジスト組成物を製造した。このホトレジストを実施例1に記載したようにしてスピンドルコートし照射した。313nmで15~20秒間照射し、125°Cで30~60秒間ベーキングし、KT1351現像剤と水の1:1混合液中で1分間現像して、くっきりした2.5μmのライン/スペースを得た。

実施例7

市販のメタ-クレゾールノボラック、t-ブチルアダマンタン-1-カルボキシレート、各種の開始剤、および1-メトキシ-2-プロピルアセテートを用いてホトレジスト組成物を製造した。これらのホトレジスト組成物のうちのあるものは、メタ-クレゾールノボラック1.6g、t-ブチルアダマンタン-1-カルボキシレート500mg、

RJ2608] 1.5g、ジ-t-ブチルアジペート500mg、4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムヘキサフルオロホスフェート100mg、および1-メトキシ-2-プロピルアセテート6mLで構成されたホトレジスト組成物を、予めヘキサメチルジシラサンで処理しておいたシリコンウェハにスピンドルコートし、ベーキングした。膜厚が2μmの皮膜を得た。このホトレジスト被覆を、サス(Suss)MA56接触/近接プリンターを25.4nm近接モードで作動させて強度は5.22mW/cm²として4~5秒間露光した。露光後ウェハを130°Cで30~60秒間ポストベーキングし、次いでKT1351と水の1:1混合物中で60秒間現像した。解像度のよい影像パターンが3.5μmのライン/スペースで得られた。

実施例9

実施例8のm-クレゾールノボラック樹脂3gをメチルエチルケトン10mLに溶解した。得られた溶液に、t-ブチル-2-ナフタレンカルボ

ジフェニル-4-チオフェノキシフェニルスルホニウムヘキサフルオロホスフェート100mg、および1-メトキシ-2-プロピルアセテート6mLを共にブレンドして作成した。別のホトレジストの調合では、メタ-クレゾールノボラック樹脂を1.6g、禁止剤を500mg、4-メトキシフェニルヨードニウムヘキサフルオロホスフェートを110mgおよび1-メトキシ-2-プロピルアセテートを6mL使用した。これら各種のホトレジスト組成物をすでに記載したようにしてシリコンウェハに塗布し、5.22mW/cm²の強度で、313nmで10~15秒間、254nmで2~3秒間露光して像を形成した。このレジストを実施例1の手順に従って加工した。スルホニウム含有ホトレジストでは3μm、ヨードニウム含有ホトレジストでは2.5μmの解像度が得られた。

実施例8

m-クレゾールノボラック樹脂【シェネクタディー・ケミカルズ(Schenectady Chemicals) 製】

キシレートを1g、ペリレンを0.02g、および4-メトキシフェニルフェニルヨードニウムトリフルオロメタンスルホネートを0.2g加えた。この混合物を銅-クラッドエポキシガラス回路板の上に塗布し、乾燥して溶剤を除去した。乾燥した回路板をマイラー(Mylar)樹脂製の写真ネガで覆った。このネガを、800Wで安定させたGE H-3T1中圧水銀灯を用いて8インチの距離から30秒間照射した。像形成の後回路板を100°Cで3分間ベーキングし、KT1351と水の1:1混合物中で現像した。次いで塩化第二鉄の水溶液を用いてこのパターンを回路板にエッチングしてマスクのくっきりしたポジ型像を得た。

上記の結果は本発明の実施の段に使用することができる非常に多くの変形のうちのほんの数例に関するだけであるが、本発明はこれらの実施例の前に記載したずっと広範囲のポリマー、禁止剤および開始剤を使用することができるものである。